

TRANSPARENT POLYMER CHIP**Publication number:** JP2003220330 (A)**Publication date:** 2003-08-05**Inventor(s):** NATORI ITARU**Applicant(s):** ASAHI CHEMICAL CORP**Classification:**

- International: G01N31/20; B01J19/00; G01N21/01; G01N21/03; G01N27/447; G01N31/22; G01N37/00; G01N31/20; G01N31/22; G01N37/00; G01N31/20; B01J19/00; G01N21/01; G01N21/03; G01N27/447; G01N31/22; G01N37/00; G01N31/20; G01N31/22; G01N37/00; (IPC1-7): G01N31/20; G01N31/22; G01N37/00; B01J19/00; G01N21/01; G01N21/03; G01N27/447

- European:**Application number:** JP20020022807 20020131**Priority number(s):** JP20020022807 20020131**Abstract of JP 2003220330 (A)**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a polymer chip for conducting mixture, reaction, synthesis, extraction, separation and analysis of trace samples of one type or two or more types of organic compounds which absorb light in the range from 200 to 400 nm in a wave length region. ; **SOLUTION:** In two laminated polymer films contacting with the sample, when the maximum value in a glass-transition temperature of a polymer forming one layer film is taken as TgA([deg.]C) and the maximum value in the glass-transition temperature of a polymer forming the other layer film is taken as TgB ([deg.]C), transparent olefin-based polymer made films whose |TgA-TgB| (an absolute value) is within a range from 0-150[deg.]C are joined by heating and pressure-bonding at a temperature lower than both TgA and TgB, and the transparent polymer chip having a micro space for conducting storage, shift, reaction, recovery or the like of the samples is prepared. ; **COPYRIGHT:** (C)2003,JPO

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-220330
(P2003-220330A)

(43) 公開日 平成15年8月5日(2003.8.5)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード*(参考)
B 0 1 J 19/00	3 2 1	B 0 1 J 19/00	3 2 1 2 G 0 4 2
G 0 1 N 21/01		C 0 1 N 21/01	B 2 G 0 5 7
21/03		21/03	Z 2 G 0 5 9
27/447		31/20	4 G 0 7 6
// G 0 1 N 31/20		31/22	1 2 1 P
審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 10 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号	特願2002-22807(P2002-22807)	(71)出願人	000000033 旭化成株式会社 大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号
(22)出願日	平成14年1月31日(2002.1.31)	(72)発明者	名取 至 静岡県富士市駿島2番地の1 旭化成株式 会社内

最終頁に続く	
--------	--

(54) 【発明の名称】 透明ポリマーチップ

(57) 【要約】

【課題】 波長領域200～400nmの範囲の光を吸収する1種または2種以上の有機化合物の微量試料を、混合、反応、合成、抽出、分離、分析するためのポリマーチップを提供する。

【解決手段】 試料と接触する積層された2層のポリマーフィルムにおける1層のフィルムを形成するポリマーのガラス転移温度の最高値をT_{gA}(℃)、他の1層のフィルムを形成するポリマーのガラス転移温度の最高値をT_{gB}(℃)としたとき、|T_{gA}-T_{gB}| (絶対値) が、0～150℃の範囲にある透明オレフィン系ポリマー製フィルムを、T_{gA}およびT_{gB}のいずれよりも低い温度で加熱圧着して接合し、試料の貯蔵、移動、反応、回収等を行う微小なスペースを有する透明ポリマーチップを作成する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 有機化合物の微量試料を、混合、反応、合成、抽出、分離、分析する事を目的とした、少なくとも2層の透明ポリオレフィン基板から構成されているポリマーチップであって、少なくとも2層の透明ポリオレフィン基板を直接接合する事によって形成される試料の貯蔵、移動、反応、回収等を行う微小なスペースをポリマーチップ内に有し、かつ試料と接触する積層された2層の透明ポリオレフィン基板における1層の基板を形成するオレフィン系ポリマーのガラス転移温度の最高値を $T_gA(^{\circ}C)$ 、他の1層の基板を形成するオレフィン系ポリマーのガラス転移温度の最高値を $T_gB(^{\circ}C)$ としたとき、 $|T_gA - T_gB|$ (絶対値) が、 $0 \sim 150^{\circ}C$ の範囲にある事を特徴とする透明ポリマーチップ。

【請求項2】 試料と接触する積層された2層の透明ポリオレフィン基板が、 T_gA および T_gB のいずれよりも低い温度で接合表面を加熱処理して直接接合されている事を特徴とする請求項1に記載の透明ポリマーチップ。

【請求項3】 試料と接触する積層された2層の透明ポリオレフィン基板が、 T_gA および T_gB のいずれよりも低い温度で加熱圧着して直接接合されている事を特徴とする請求項1または2に記載の透明ポリマーチップ。

【請求項4】 透明ポリオレフィン基板を形成するオレフィン系ポリマーが、少なくとも $80^{\circ}C \sim 250^{\circ}C$ の範囲にガラス転移温度の最高値を有する非晶性ポリマーである事を特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の透明ポリマーチップ。

【請求項5】 透明ポリオレフィン基板を形成するオレフィン系ポリマーが、炭素-炭素飽和結合により形成される環状構造単位を高分子鎖中に含有している事を特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の透明ポリマーチップ。

【請求項6】 透明ポリオレフィン基板を形成するオレフィン系ポリマーが、炭素-炭素飽和結合により形成される5～8員環またはその縮合した環状構造単位を高分子鎖中に含有している事を特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の透明ポリマーチップ。

【請求項7】 少なくとも1層の透明ポリオレフィン基板を形成するオレフィン系ポリマーに含有されている環状構造単位が、ブロック、交互、またはランダム状に配列されている事を特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の透明ポリマーチップ。

【請求項8】 少なくとも1層の透明ポリオレフィン基板を形成するオレフィン系ポリマーが、高分子鎖中に炭素-炭素飽和結合により形成される環状構造単位と鎖状構造単位の両方を含有するコポリマーである事を特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の透明ポリマーチップ。

【請求項9】 少なくとも1層の透明ポリオレフィン基

板を形成するオレフィン系ポリマーが、高分子鎖中にブロック構造部分を含有するコポリマーである事を特徴とする請求項1～8のいずれかに記載の透明ポリマーチップ。

【請求項10】 少なくとも1層の透明ポリオレフィン基板を形成するオレフィン系ポリマーが、高分子鎖中に炭素-炭素飽和結合により形成される鎖状構造単位からなるブロック構造部分を含有するコポリマーである事を特徴とする請求項1～9のいずれかに記載の透明ポリマーチップ。

【請求項11】 試料と接触する少なくとも1層の透明ポリオレフィン基板の厚さ(t)が $0.0001 \leq t \leq 5000$ (μm)の範囲にある事を特徴とする請求項1～10のいずれかに記載の透明ポリマーチップ。

【請求項12】 透明ポリオレフィン基板の一部または全てが、溶媒キャスト法により作成されたものである事を特徴とする請求項1～11のいずれかに記載の透明ポリマーチップ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、少なくとも2層の透明ポリオレフィン基板を直接接合する事によって得られる透明ポリマーチップに関する。更に詳細には、少なくとも波長領域 $230 \sim 400 nm$ の範囲の光を吸収する1種または2種以上の有機化合物の微量試料を混合、反応、合成、抽出、分離、分析する事を目的とした、光学特性と寸法精度に優れた透明ポリマーチップに関する。

【0002】

【従来の技術】有機化合物(特に天然物や生体関連物質)は、一般に高価で不安定であるため、これらを主に取扱う研究においては高度な知識、技術レベルと細心の注意が必要とされてきた。また実験操作の各段階が煩雑であるため、多くの人手と時間が要求され、従来の研究手法や技術においては、期待する結果を得るまでに膨大な時間を費やす事を余儀なくされていた。ところが近年、企業間における国際的なコスト競争、新製品の研究開発競争は一段と厳しさを増しており、また世界経済も予断を許さない状況にあることから、研究開発を加速するための、より簡便で高速であり、かつより安価な研究手法や技術の導入が強く望まれ数々の興味深いアイデアが提案されるようになってきた。

【0003】これらの中で最も注目すべきアイデアの一つは、有機化合物の微量試料を、高速で混合、反応、合成、抽出、分離、分析する事ができるマイクロチップ(マイクロリアクター、マイクロタス、マイクロアレー等。Lab-on-a-Chipとも呼ばれる。：従来は実験室で行われていた作業を小型のチップ上で全て行ってしまうというコンセプト)である。マイクロチップのメリットは以下の通りであり、研究開発の新しいツールとして医

療／医薬分野の研究者達を中心に大きな関心を集めている。

- ・試薬、サンプル、廃液が少量。
- ・反応および分析の高速処理が可能。
- ・高精度分析が可能。自動化が容易。
- ・システムの小型化が可能。
- ・量産化、集積化が容易。

【0004】初期型のマイクロチップは、微細加工（マイクロファブリケーション）技術を応用してマイクロスケールの反応容器や分析用チャネルなどをシリコン、ガラス、あるいは石英などの無機材料の基板上に形成し、次いでシリコン、ガラス、あるいは石英の薄い基盤をその上に張り合わせる事によって製造されていた（例えば、特開平2-245655号、特開平5-80032号の各公報など）。しかしながら、これらの無機材料で構成されるマイクロチップは、製造工程が複雑、製造コストが高い（特に、エッチングと張り合わせの工程）、廃棄が難しい（例えば、血液等を取扱ったチップを回収する業者が、割れたチップによって感染等の被害に遭う深刻な可能性が指摘されている）などの、コストと安全性に問題があり、その改良が強く要望されている。

【0005】そこで、これらの諸問題を解決するために、製造が簡単で安価であり、かつ廃棄が簡単で安全（使い捨て、焼却可能）である有機ポリマー（プラスチック）製のマイクロチップ（ポリマーチップ）が研究開発されるようになった（例えば、特開平2-259557号、特開平8-327597号の各公報など）。しかしながら、従来のポリマーチップは、一般にはポリスチレン（PS）、ポリメタクリル酸メチル（PMMA）、ポリカーボネート（PC）等の汎用的な透明ポリマーの基板に、微細加工（マイクロファブリケーション）技術、射出成形技術、エンボス加工技術などを応用してマイクロスケールの反応容器や分析用チャネルとなる微細な溝を形成し、接着層としてポリエチレン（PE）フィルムを被せ、更にその上からポリエチレンテレフタレート（PET）製のフィルムを被せて熱溶着する事により製造されている。これらの汎用的な透明なポリマー（PS、PMMA、PC、PET等）においては、その高分子鎖中に不飽和結合（芳香環など）やカルボニル基、エステル基、カーボネート基等が存在しており、波長領域230～400 nmの範囲の光を吸収してしまうという本質的な性質を有している。

【0006】そのため、例えば波長領域230～400 nmの範囲の光を吸収する1種または2種以上の有機化合物の微量試料（例えば、DNA、RNA、タンパク質など）を従来のポリマーチップで取扱いおとした場合には、測定しようとする試料の吸収する光の波長の範囲とポリマーチップ自体の吸収する光の波長の範囲が重なってしまうために、対象とする有機化合物を直接検出し、その状態を正確に観察すること（混合、反応、合成、抽

出、分離、分析等）は原理的に不可能であった。

【0007】また、工業的な観点からは、汎用的な吸光度測定法であるUV検出器によって対象とする有機化合物を直接検出する事が、コスト、簡便性、高速性、応用範囲の広さ等から最も好ましいが、検出時におけるポリマー基板やフィルムからのバックグラウンドが極めて大きいために、対象とする有機化合物を直接検出する事はできていない。そのため従来技術においては、対象とする有機化合物それぞれに蛍光試薬をマーカーとして付加させる工程が必要であり、この蛍光試薬の蛍光をレーザー検出器等によって検出する事により、二次的に対象とする有機化合物を観察する事を余儀なくされている。

【0008】しかしながら、従来用いられている蛍光試薬は極めて高価であるばかりでなく、蛍光試薬を付加させる操作も非常に煩雑であり、かつ有機化合物の微量試料の検出時におけるポリマーチップ（基板やフィルム）からのバックグラウンドも依然として大きいために、十分な精度と信頼性を有する結果を高速かつ低コストにて得る技術を確認するまでには至っていなかった。一方、従来のポリマーチップの製造においては、ポリマー基板とポリマーフィルム（主にPETフィルム）の間にPEフィルムを挟んで、これを熱融着して接合する方法（PEを接着層として用いる）が頻繁に採用されている。しかしながらPEフィルムは、接着層としてはある程度の効果を示してはいるものの、このポリマーは結晶性であるために、UV検出器等によって光学的な測定を行おうとした場合には結晶に由来するバックグラウンドが大きなノイズとして観察され、検出精度を著しく低下させてしまうという本質的な問題点を有している。更に、ポリマーチップを形成するポリマー基板とポリマーフィルム（主にPETフィルム）を熱融着させるためには、接着層となるPEの融点（ T_m ）およびガラス転移温度（ T_g ）以上の温度条件が必要であるために、PEフィルムが溶融・軟化して変形するという大きな問題点をも有している。

【0009】また、従来の製造方法によって得られたポリマーチップでは、PEフィルムによって形成されているマイクロスケールの反応容器や分析用チャネルの壁は、他の三方の壁（汎用的な透明ポリマーによって形成されている）に比べて大きく変形したものとなり、正確な混合や流速、反応制御等を行う事は事実上不可能であった。更に、PEフィルム側の壁と他の三方の壁が違う材質で構成されており、試料溶液の流れが2つの異なる性質を持った壁面に接触するため均一とならず、試料の流量や流速を正確にコントロールする事は本質的に困難であるという大きな問題点も内包している。

【0010】すなわち従来技術においては、上述した種々の問題点を解決するポリマーチップを提供する事ができないために、有機化合物の微量試料を取扱い、かつ厳密な結果を要求される用途分野においては、非常に高価

であり、かつ廃棄時の安全性が強く懸念されてはいるものの、依然として石英製のマイクロチップが使用されている。そこで、次世代のポリマーチップとしては、製造が容易であり、廃棄時の安全性が高く、かつ下記の要件を満たす新しい製品の開発が強く求められる様になってきた。

- ・UVによる検出が可能（UV検出でありながら高い感度が得られる）。
- ・高価な蛍光試薬を用いることなく、対象物質をそのまま検出できる。
- ・接着層を有さない。

【0011】そこで本発明者は、上記の諸問題を解決するために新しいタイプのポリマー類（透明オレフィン系ポリマー）の研究開発に成功し、それらを提案した（W094/29359）。更に、本発明者が提案したポリマー類の中で、光波長230～400（nm）の紫外線領域における光線透過率の最小値が50%以上である六員環の水素化環状共役ジエン系ポリマー（ポリシクロヘキサン系ポリマー）を、DNAやタンパク質を分析するためのポリマーチップの基板材料として採用する可能性も示唆されている（特開2000-39420号公報）。

【0012】しかしながら、特開2000-39420号公報においては、UVによる検出を可能とするためには、ポリマーチップの基板材料として透明の六員環を有するオレフィン系ポリマーが適している事は示唆されているものの、一般の透明ポリオレフィンにも幅広く対応でき、かつ2層の透明ポリオレフィン基板を直接接合する事によって、ポリマーチップ内にマイクロスケールの反応容器や分析用チャンネルなどを精巧に形成する方法の記載はない。すなわち依然として、上述した次世代のポリマーチップの条件を満たす製品の開発には成功しておらず、この早急な解決が強く望まれていた。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上述した課題を解決するために、少なくとも2層の透明ポリオレフィン基板を直接接合させ、光学的特性に優れかつマイクロスケールの反応容器や分析用チャンネルなどが精巧に形成された透明ポリマーチップを提供する事を課題とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上記課題を解決するために鋭意検討した。その結果、本発明者は特定の範囲のガラス転移温度（Tg）を有し、好ましくは特定のポリマー鎖構造を有するオレフィン系ポリマーからなる透明ポリオレフィン基板どうしを直接接合すると、光学的特性に優れかつマイクロスケールの反応容器や分析用チャンネルなどが精巧に形成された透明ポリマーチップが得られる事実を発見して本発明を完成した。より詳細には、本発明は以下の【1】～【12】より構成されている透明ポリマーチップに関する発明である。

【0015】【1】有機化合物の微量試料を、混合、反応、合成、抽出、分離、分析する事を目的とした、少なくとも2層の透明ポリオレフィン基板から構成されているポリマーチップであって、少なくとも2層の透明ポリオレフィン基板を直接接合する事によって形成される試料の貯蔵、移動、反応、回収等を行う微小なスペースをポリマーチップ内に有し、かつ試料と接触する積層された2層の透明ポリオレフィン基板における1層の基板を形成するオレフィン系ポリマーのガラス転移温度の最高値をTgA（℃）、他の1層の基板を形成するオレフィン系ポリマーのガラス転移温度の最高値をTgB（℃）としたとき、 $|TgA - TgB|$ （絶対値）が、0～150℃の範囲にある事を特徴とする透明ポリマーチップ。

【0016】【2】試料と接触する積層された2層の透明ポリオレフィン基板が、TgAおよびTgBのいずれよりも低い温度で接合表面を加熱処理して直接接合されている事を特徴とする【1】に記載の透明ポリマーチップ。

【3】試料と接触する積層された2層の透明ポリオレフィン基板が、TgAおよびTgBのいずれよりも低い温度で加熱圧着して直接接合されている事を特徴とする【1】または【2】に記載の透明ポリマーチップ。

【0017】【4】透明ポリオレフィン基板を形成するオレフィン系ポリマーが、少なくとも80℃～250℃の範囲にガラス転移温度の最高値を有する非晶性ポリマーである事を特徴とする【1】～【3】のいずれかに記載の透明ポリマーチップ。

【5】透明ポリオレフィン基板を形成するオレフィン系ポリマーが、炭素-炭素飽和結合により形成される環状構造単位を高分子鎖中に含有している事を特徴とする【1】～【4】のいずれかに記載の透明ポリマーチップ。

【0018】【6】透明ポリオレフィン基板を形成するオレフィン系ポリマーが、炭素-炭素飽和結合により形成される5～8員環またはその縮合した環状構造単位を高分子鎖中に含有している事を特徴とする【1】～【5】のいずれかに記載の透明ポリマーチップ。

【7】少なくとも1層の透明ポリオレフィン基板を形成するオレフィン系ポリマーに含有されている環状構造単位が、ブロック、交互、またはランダム状に配列されている事を特徴とする【1】～【6】のいずれかに記載の透明ポリマーチップ。

【0019】【8】少なくとも1層の透明ポリオレフィン基板を形成するオレフィン系ポリマーが、高分子鎖中に炭素-炭素飽和結合により形成される環状構造単位と鎖状構造単位の両方を含有するコポリマーである事を特徴とする【1】～【7】のいずれかに記載の透明ポリマーチップ。

【9】少なくとも1層の透明ポリオレフィン基板を形成するオレフィン系ポリマーが、高分子鎖中にブロック構

造部分を含有するコポリマーである事の特徴とする
 [1]～[8]のいずれかに記載の透明ポリマーチップ。

【0020】[10]少なくとも1層の透明ポリオレフィン基板を形成するオレフィン系ポリマーが、高分子鎖中に炭素-炭素飽和結合により形成される鎖状構造単位からなるブロック構造部分を含有するコポリマーである事の特徴とする[1]～[9]のいずれかに記載の透明ポリマーチップ。

[11]試料と接触する少なくとも1層の透明ポリオレフィン基板の厚さ(t)が $0.0001 \leq t \leq 5000$ (μm)の範囲にある事の特徴とする[1]～[10]のいずれかに記載の透明ポリマーチップ。

【0021】[12]透明ポリオレフィン基板の一部または全てが、溶媒キャスト法により作成されたものである事の特徴とする[1]～[11]のいずれかに記載の透明ポリマーチップ。

本発明の透明ポリオレフィン基板を形成するオレフィン系ポリマーとは、炭素と水素からなり、かつ炭素-炭素飽和結合により高分子主鎖が形成されている透明ポリマーであり、特に好ましくは非晶性の透明ポリマーである。このようなオレフィン系ポリマーは、不飽和結合や官能基による光の吸収が無く、更に結晶に由来する光の分散が無いために、波長領域230～400nmの範囲の光を効率良く透過する事ができ、本発明における好ましい基板材料となる。

【0022】本発明のオレフィン系ポリマーが、熱的あるいは機械的環境変化に対して精巧な形状を保持するためには、その高分子主鎖の分子運動を規制する、炭素-炭素飽和結合より形成される環状構造単位を有している事が好ましい。例えば、炭素-炭素飽和結合により形成される4～10員環、好ましくは5～8員環、特に好ましくは5～6員環の環状構造単位またはそれらの1種または2種以上が縮合した環状構造単位、更にそれらの誘導体を例示する事ができる。具体的には、シクロブタン環、シクロペンタン環、シクロヘキサン環、シクロヘプタン環、シクロオクタン環あるいはそれらの1種または2種以上の縮合体、更にそれらの誘導体を例示することができる。これらの環状構造単位は、本発明の範囲内で、高分子鎖中に連続して存在していても、あるいは交互ランダム、グラフト、ブロック状に存在していても特に制限されるものではない。

【0023】本発明のオレフィン系ポリマーにおいて、環状構造単位の高分子鎖中への導入方法は特に制限されるものではなく、従来公知の技術を適時採用する事ができる。例えば、重合反応(ラジカル重合、イオン重合、配位重合、開環重合、付加重合、重縮合等)、重合反応と水素化反応の組み合わせ、付加反応等を例示する事ができ、必要に応じて適時選択し組み合わせる事が可能である。例えば、環状オレフィン類の重合反応や付加反

応、環状ジエン類やスチレン類の重合反応と水素化反応の組み合わせ等によって、目的とする環状構造単位を導入することが可能である。

【0024】これらの反応に適応される具体的なモノマー類としては、シクロブテン、シクロペンテン、シクロヘキセン、シクロヘプテン、シクロオクテン、ビニルシクロヘキサン、ノルボルネン、ビスシクロ[2, 2, 1]ヘプト-2-エン、テトラシクロ[4, 4, 0, 1^{2,5}, 1^{7,10}]-3-ドデセン、ヘキサシクロ[6, 6, 1, 1^{3,6}, 0^{2,7}, 0^{9,14}]-4-ヘプタデセン、トリシクロ[5, 2, 1, 0^{2,6}]-8-デセン、ペンタシクロ[6, 5, 1, 1^{3,6}, 0^{2,7}, 0^{9,14}]-4-ヘキサデセン、ペンタシクロ[6, 5, 1, 1^{3,6}, 0^{2,7}, 0^{9,13}]-4-ペンタデセン、ヘプタシクロ[8, 7, 0, 1^{2,9}, 1^{4,7}, 1^{11,17}, 0^{3,8}, 0^{12,16}]-5-エイコサン、ペンタシクロ[4, 7, 0, 1^{2,5}, 0^{8,13}, 1^{9,12}]-3-ペンタデセン、トリシクロ[4, 4, 0, 1^{2,5}]-3-ウンデセン、5-カルボキシメチルビスシクロ[2, 2, 1]ヘプト-2-エン、5-メチル-5-カルボキシメチルビスシクロ[2, 2, 1]ヘプト-2-エン、5-シアノビスシクロ[2, 2, 1]ヘプト-2-エン、8-カルボキシメチルテトラシクロ[4, 4, 0, 1^{2,5}, 1^{7,10}]-3-ドデセン、8-カルボキシエチルテトラシクロ[4, 4, 0, 1^{2,5}, 1^{7,10}]-3-ドデセン、8-カルボキシn-プロピルテトラシクロ[4, 4, 0, 1^{2,5}, 1^{7,10}]-3-ドデセン、8-カルボキシイソプロピルテトラシクロ[4, 4, 0, 1^{2,5}, 1^{7,10}]-3-ドデセン、8-カルボキシn-ブチルテトラシクロ[4, 4, 0, 1^{2,5}, 1^{7,10}]-3-ドデセン、8-メチル-8-カルボキシメチルテトラシクロ[4, 4, 0, 1^{2,5}, 1^{7,10}]-3-ドデセン、8-メチル-8-カルボキシエチルテトラシクロ[4, 4, 0, 1^{2,5}, 1^{7,10}]-3-ドデセン、8-メチル-8-カルボキシn-プロピルテトラシクロ[4, 4, 0, 1^{2,5}, 1^{7,10}]-3-ドデセン、8-メチル-8-カルボキシイソプロピルテトラシクロ[4, 4, 0, 1^{2,5}, 1^{7,10}]-3-ドデセン、8-メチル-8-カルボキシn-ブチルテトラシクロ[4, 4, 0, 1^{2,5}, 1^{7,10}]-3-ドデセン、8-エチリデンテトラシクロ[4, 4, 0, 1^{2,5}, 1^{7,10}]-3-ドデセン、8-エチルテトラシクロ[4, 4, 0, 1^{2,5}, 1^{7,10}]-3-ドデセン、8-メチルテトラシクロ[4, 4, 0, 1^{2,5}, 1^{7,10}]-3-ドデセン、6-エチル-1, 4, 5, 8-ジメタノ-1, 4, 4a, 5, 6, 7, 8, 8a-オクタヒドロナフタレン、5, 10-ジメチルテトラシクロ[4, 4, 0, 1^{2,5}, 1^{7,10}]-3-ドデセン、ジメタノオクタヒドロナフタレン、エチルテトラシクロドデセン、トリメタノオクタヒドロナフタレン、ペンタ[8, 4, 0, 1^{2,5}, 1^{9,12}, 0^{8,13}]-3-ヘキサデセン、ペンタ

[7, 4, 0, 1^{2,5}, 1^{9,12}, 0^{9,18}] -3-ベンタデセン、ヘプタシクロ[8, 7, 0, 1^{3,5}, 1^{10,17}, 1^{12,15}, 0^{2,7}, 0^{11,18}] -4-エイコサン、ヘプタシクロ[8, 8, 0, 1^{4,7}, 1^{11,13}, 1^{13,16}, 0^{3,8}, 0^{12,17}] -5-ヘンエイコサン、ジシクロペンタジエン、シクロペンタジエン、シクロヘキサジエン、シクロヘプタジエン、シクロオクタジエン、スチレン、 α -メチルスチレン、ビニルナフタレン、ビニルアントラセン等を例示する事ができる。

【0025】本発明の透明ポリオレフィン基板を形成するオレフィン系ポリマーにおいて、その数平均分子量（標準ポリスチレン換算）は、5,000~5,000,000の範囲が好ましく、10,000~3,000,000の範囲がより好ましく、10,000~1,000,000の範囲が、本発明の透明ポリオレフィン基板を容易に製造するために特に好ましい。本発明のオレフィン系ポリマーの数平均分子量が5,000未満であると、得られる透明ポリオレフィン基板は脆弱なものとなり、一方、数平均分子量が5,000,000以上の場合では、透明ポリオレフィン基板の製造時におけるオレフィン系ポリマーの溶融あるいは溶液粘度が著しく高くなるために、平滑性に優れた透明ポリオレフィン基板を製造する事は極めて困難となってしまう。

【0026】本発明のオレフィン系ポリマーにおいて、それから得られる透明オレフィン基板が熱的な環境変化に対して精巧な形状を保持するためには、80~250℃の範囲にガラス転移温度（T_g：示差走査熱量計（DSC）により観察される）の最高値を有する事が好ましく、100~250℃の範囲が特に好ましく、110~240℃の範囲が特に好ましい。ガラス転移温度が80℃未満であると、透明ポリオレフィン基板を接合する場合に熱的な環境変化に対して精巧な形状を保持する事が困難となる。一方、ガラス転移温度が250℃以上であると、溶融あるいは溶液粘度が著しく高くなるために、平滑性に優れた透明ポリオレフィン基板を製造する事は極めて困難となる。なお、本発明におけるガラス転移温度の最高値とは、本発明のオレフィン系ポリマーが複数のガラス転移点を有する場合（例えば、ブロックコポリマーの場合に観察される）には、それらのガラス転移点の中で最も高いガラス転移点の温度を意味する。また、本発明のオレフィン系ポリマーが、ブロードなガラス転移温度領域を有する場合（ランダムコポリマー、交互コポリマーなどに観察される）には、DSC測定によって得られるスペクトルのピークの最も高温側の温度を意味する。

【0027】本発明のオレフィン系ポリマーにおいて、炭素-炭素飽和結合によって形成される環状構造単位に加えて、“-CH₂-”構造に代表される炭素-炭素飽和結合によって形成される鎖状構造単位を含有している事は、オレフィン系ポリマーや、それから製造される透

明ポリオレフィン基板に柔軟性、韌性、加工性、溶解性、溶融性、接着性等の性質を与える目的においては好ましい態様である。これらの性質は、本発明のオレフィン系ポリマーの高分子鎖中に存在する鎖状構造の含有量の増加に伴って向上する。しかしながら、本発明のオレフィン系ポリマーから得られる透明ポリオレフィン基板が、機械的な環境変化に対して精巧な形状を保持するためには、環状構造単位/鎖状構造単位のモル(mol)比は、100/0~5/95の範囲が好ましく、100/0~10/90の範囲が特に好ましく、100/0~15/85の範囲が最も好ましい。

【0028】本発明のオレフィン系ポリマーにおいて、鎖状構造単位は、本発明の範囲内で、高分子鎖中に連続して存在していても、あるいは交互ランダム、グラフト、ブロック状に存在していても特に制限されるものではない。特に、鎖状構造単位がブロック構造部分を形成している場合には、オレフィン系ポリマーや、それから得られる透明ポリオレフィン基板の機械的強度を保持したまま、柔軟性、韌性、加工性、溶解性、溶融性、接着性等の性質を与える事が可能となる。例えば、透明ポリオレフィン基板どうしを直接接合する場合、鎖状構造単位が連続して存在している部分（ブロック構造部分）は、接着強度の向上に大きく寄与する。

【0029】すなわち、本発明の透明ポリオレフィン基板を構成するオレフィン系ポリマーにおいて、ポリマー鎖中に存在する環状構造単位は剛直で分子運動性が小さいためにポリオレフィン基板の精巧な形状を保持させ、一方、鎖状構造単位は柔軟で分子運動性が大きいために、他の高分子鎖に容易に接近し、あるいは絡み合う事ができるため、透明ポリオレフィン基板どうしが良好な接着性を発現するものと考えられる。

【0030】なお、本発明のオレフィン系ポリマーが、それから得られる透明ポリオレフィン基板の光学特性や接着強度に好ましくからざる影響を及ぼさない範囲で、少量の不飽和結合（芳香環、二重結合等）、官能基（例えば、水酸基、カルボニル基、カルボキシ基、アミノ基等）、あるいは水素、炭素以外の元素（酸素、窒素、珪素等）等を含有することも特に制限されるものではない。本発明における透明ポリオレフィン基板とは、本発明の上記のオレフィン系ポリマーから製造されるポリマー製の基板（あるいはフィルム、シート、ロール）であり、その製造方法は従来公知の技術をそのまま応用する事が可能である。具体的には、オレフィン系ポリマーの加熱溶融してから必要な形状に冷却固化して製造する方法（例えば、射出成形、圧縮成形、インフレーション成形、Tダイ等による溶融押し出し成形など）や、オレフィン系ポリマーの溶液から溶媒を除去する方法（例えば、溶媒キャスト法、スピンコート法など）により製造する方法などを例示することができ、必要に応じて適時選択される。本発明の透明ポリオレフィン基板が高精度

な表面平滑性を要求される場合には、溶媒キャスト法やスピコート法などの、ポリマー溶液から溶媒を徐々に除去して基板を製造する事は、基板表面に高い平滑性を実現するという観点からは好ましい方法である。

【0031】また、本発明の透明ポリオレフィン基板の製造にあたって、本発明のオレフィン系ポリマーから抽出などの操作によって不純物を可能な限り除去しておく事は、光学特性に優れた透明オレフィン基板を得るために推奨すべき好ましい前処理方法である。本発明における透明ポリオレフィン基板の厚さ（ t ）は、本発明の透明ポリマーチップの使用目的に応じて適時選択されるために特に制限されるものではないが、工業的な観点からは、 $0.0001 \leq t \leq 5000$ （ μm ）の範囲にあることが好ましく、 $0.001 \leq t \leq 3000$ （ μm ）の範囲にあることが特に好ましく、 $0.01 \leq t \leq 2000$ （ μm ）の範囲にあることが最も好ましい。これらの範囲の厚さを有する本発明の透明ポリオレフィン基板は、優れた光学特性と高い寸法精度（形状安定性）を両立する事が可能となる。

【0032】本発明の透明ポリオレフィン基板の厚さ（ t ）が $0.0001 \mu\text{m}$ 未満の場合は、基板の機械的強度が低下して取り扱いが困難になるなどの問題を生じることになる。一方、厚さ（ t ）が $5000 \mu\text{m}$ を超えると、平滑な基板表面を得る事が困難になり、また基板一枚あたりの製造コスト、材料コスト等が上昇するなどという好ましさからざる結果を招くことになる。本発明の透明ポリマーチップとは、波長領域 $230 \sim 400 \text{ nm}$ の範囲の光を効率良く透過する2層以上積層された上記の透明ポリオレフィン基板をその内部に有しており、かつ、上記の透明ポリオレフィン基板を直接接合する事によって、有機化合物の微量試料の貯蔵、移動、反応、回収等を行うための微小なスペース（リザーバー、キャピラリー、リアクター等）をその内部に形成している事が特徴である。

【0033】ここで、本発明の透明ポリマーチップが微小なスペースを内部に有するためには、接合される透明オレフィン基板の少なくとも一方が、基板上にあらかじめ微小な窪みや溝、必要に応じて貫通孔を有している事が必要である。本発明の透明ポリオレフィン基板上に微小な窪み、溝、貫通孔などを形成させるための方法としては、従来公知の技術をそのまま応用する事が可能である。具体的には、エッチング（レーザー、プラズマ、ケミカル等）、あるいは金属、プラスチック、シリコンなどによって作られた型上のパターン転写（エンボス加工、射出成形加工、圧縮成形加工等）などを例示する事ができ、必要に応じて適時選択する事が可能である。

【0034】本発明の透明ポリマーチップの製造において、透明ポリオレフィン基板上の微小なスペースの形状を正確に保持したまま2層の透明ポリオレフィン基板を直接接合するためには、積層される2層の透明ポリオレ

フィン基板上における1層の基板を形成するオレフィン系ポリマーのガラス転移温度の最高値を $T_g A$ （ $^{\circ}\text{C}$ ）、他の1層の基板を形成するオレフィン系ポリマーのガラス転移温度の最高値を $T_g B$ （ $^{\circ}\text{C}$ ）としたとき、 $|T_g A - T_g B|$ （絶対値）は $0 \sim 150^{\circ}\text{C}$ の範囲にある事が必要である。マイクロスケールの反応容器や分析用チャネルの4方の壁を、可能な限り同一の材質とし、試料の流量や流速を正確にコントロールするためには、 $|T_g A - T_g B|$ （絶対値）は $0 \sim 120^{\circ}\text{C}$ の範囲にある事が好ましく、 $0 \sim 100^{\circ}\text{C}$ の範囲にあることが更に好ましく、 $0 \sim 80^{\circ}\text{C}$ の範囲にあることが最も好ましい。本発明の透明ポリマーチップにおいて、理想的な $|T_g A - T_g B|$ は 0°C である。 $|T_g A - T_g B|$ （絶対値）が 150°C 以上の場合には、透明ポリオレフィン基板上の微小なスペースの形状を正確に保持する事が困難となり、また2層の透明ポリオレフィン基板に十分な接着強度が与えられないなどの好ましさからざる結果となる。

【0035】本発明の透明ポリマーチップの製造において、透明ポリオレフィン基板上の微小なスペースの形状を正確に保持するための積層される2層の透明ポリオレフィン基板の直接接合は、少なくとも1層の透明ポリオレフィン基板、好ましくは2層の透明ポリオレフィン基板を、 $T_g A$ および $T_g B$ のいずれよりも低い温度で基板の接合表面を加熱処理して接合する事が必要である。工業的な観点からは、積層された2層の透明ポリオレフィン基板を $T_g A$ および $T_g B$ のいずれよりも低い温度で加熱圧着して接合することが、操作の容易さと装置の簡便性において特に好ましい。このようにして得られた本発明の透明ポリマーチップは、2層の透明ポリオレフィン基板のいずれもが溶融していないために、透明ポリオレフィン基板上の微小なスペースの形状を正確に保持することができる。

【0036】本発明の透明ポリオレフィン基板（表面）の加熱方法は、従来公知の技術をそのまま適応する事ができ、必要に応じて適時選択する事が可能である。具体的には、超音波、電磁波（マイクロウェーブ）、電気オープン、加熱圧縮ロール、熱プレス機などを例示する事ができる。透明ポリオレフィン基板の加熱雰囲気に関しては特に制限されないが、オレフィン系ポリマーの劣化を可能な限り防止する必要がある場合には、不活性ガス（窒素、ヘリウム等）雰囲気下に加熱圧着する事が推奨される。

【0037】本発明の透明ポリマーチップの製造において、透明オレフィン基板どうしの接着強度を向上させるためには、接合される2層の透明ポリオレフィン基板の内、少なくとも1層の透明ポリオレフィン基板を形成するオレフィン系ポリマーが環状構造単位を含有するコポリマーであることが好ましい。より具体的には、高分子鎖中に含有されている環状構造単位が、ブロック、交互、またはランダム状に配列されているオレフィン系コ

ポリマーを例示することができる。これらのオレフィン系コポリマーの中では、高分子鎖中に炭素-炭素飽和結合により形成される環状構造単位と鎖状構造単位の両方を含有するコポリマーである事が更に好ましく、高分子鎖中にブロック構造部分を含有するコポリマーである事が特に好ましく、高分子鎖中に炭素-炭素飽和結合により形成される鎖状構造単位からなるブロック構造部分を含有するコポリマーである事が最も好ましい。

【0038】本発明の透明ポリマーチップにおいて、直接接合される2層の透明オレフィン基板の表面に柔軟な鎖状構造単位が存在している場合には、環状構造単位の分子運動が拘束されているT_gAおよびT_gBのいずれよりも低い温度領域においても高分子鎖中の鎖状構造単位は容易に分子運動を起こす。その結果として、2層の透明オレフィン基板の表面に存在する高分子鎖が容易に接近する事ができ、T_gAおよびT_gBのいずれよりも低い温度条件で透明オレフィン基板どうしを加熱圧着して直接接合した場合においてさえも、良好な接着性を発現しているものと考えられる。

【0039】なお、本発明の透明ポリマーチップにおいては、2層の透明オレフィン基板を直接接合する以前に、少なくとも一方の基板表面を、光学特性に影響を及ぼさない範囲内で、化学的あるいは物理的に修飾・変性、コートなどの処理を施しておく事も特に制限されるものではない。本発明の透明ポリマーチップの形状は、その使用目的によって適時選択され、正方形、長方形、円盤状、ロール状、あるいは他の材料から構成される支持体に保持されている事も特に制限されるものではない。

【0040】

【発明の実施の形態】以下に実施例、比較例、製造例、参考例等によって本発明を更に具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定して解釈されるものではない。なお、本発明で使用したオレフィン系ポリマーのサンプル（透明ポリオレフィン基板）は以下の通りである。また、本発明に用いた試薬、サンプル類は入手しうる最高純度のものを用いた。

(1) サンプルA

完全水素化ポリ(1, 3-シクロヘキサジエン)の厚さ50μmのフィルム。ガラス転移温度(T_g)の最高値は230℃。

* WO94/29359に記載の方法によって合成された。

(2) サンプルB

完全水素化1, 3-シクロヘキサジエン/ブタジエン/1, 3-シクロヘキサジエン(25/50/25: mol%)・ブロック共重合体の厚さ50μmフィルム。ガラス転移温度(T_g)の最高値は220℃。

** WO94/29359に記載の方法によって合成された。

(3) サンプルC

完全水素化1, 3-シクロヘキサジエン/イソブレン/1, 3-シクロヘキサジエン(25/50/25: mol%)・ブロック共重合体(1, 3-シクロヘキサジエンとイソブレンのランダム構造部分を含む)の厚さ50μmフィルム。ガラス転移温度(T_g)の最高値は200℃。

** WO94/29359に記載の方法によって合成された。

(4) サンプルD

完全水素化ノルボルネン系ポリマーの厚さ50μmフィルム。ガラス転移温度(T_g)の最高値は163℃。

* ZEONOR1600(日本ゼオン(株)社製): ノルボルネン(誘導体)の開環重合によって得られたポリマーを水素化した重合体。

(5) サンプルE

完全水素化ノルボルネン系ポリマーの厚さ50μmフィルム。ガラス転移温度(T_g)の最高値は140℃。

* ZEONEX480R(日本ゼオン(株)社製): ノルボルネン(誘導体)の開環重合によって得られたポリマーを水素化した重合体。

(6) サンプルF

完全水素化スチレン/ブタジエン/スチレン(25/50/25: mol%)・ブロック共重合体(スチレン部分も水素化されている)の厚さ50μmフィルム。ガラス転移温度(T_g)の最高値は150℃。

** WO94/29359に記載の方法によって合成された。

(7) サンプルG

LDPE(低密度ポリエチレン)の厚さ50μmフィルム。ガラス転移温度(T_g)の最高値は-100℃。

(8) サンプルH

PMMA(ポリメタクリル酸メチル)の厚さ50μmのフィルム。ガラス転移温度(T_g)の最高値は100℃。

【0041】

【製造例】“透明ポリオレフィン基板の製造”

(1) ベース基板の作成:

サンプルA~Hより、幅60mm×長さ100mmのフィルム片を切り取った。フィルム片の中央部に、UVレーザーにより長さ100mm、幅40μm、深さ40μmのマイクロチャネルを形成することによりベース基板A~Hを作成した。

(2) カバー基板の作成: サンプルA~Hより、幅60mm×長さ100mmのフィルム片を切り取り、カバー基板A~Hを作成した。

【0042】

【実施例1】ベース基板Aの上に、カバー基板Bを同一の向きに重ねて基板対を準備した。基板対の先端40mmを除いた部分を、190℃、0.3MPa(1kgf

／ $\text{cm}^2=98.00665\text{kPa}$)、2秒間の条件で熱圧着した(東洋精機(株)製 熱傾斜試験機HG-100型を使用した)。熱圧着された基板対より、幅15mm×長さ40mm(30mmは熱圧着された部分、10mmは熱圧着されていない部分)の試験片を切り取り、ASTM D903-49に準拠した測定方法によって剥離強度(ヒートシール強度)を求めた(東洋ボールドウィン社製UTM-II型テンシロンにて、200mm/分の引張速度で測定した)。また、光学顕微鏡にてマイクロチャネルを断面方向より観察したところ、マイクロチャネルの形状は熱圧着前後で正確に保持されていた。

【0043】

【実施例2～15、比較例1～6】実施例1と同様にし、ベース基板の上に、カバー基板を同一の向きに乗せて基板対を準備した。基板対の先端40mmを除いた部分を、TgAおよびTgBのいずれよりも低い温度、

0.3MPa、2秒間の条件で熱圧着した(東洋精機(株)製 熱傾斜試験機HG-100型を使用した)。熱圧着された基板対より、幅15mm×長さ40mm(30mmは熱圧着された部分、10mmは熱圧着されていない部分)の試験片を切り取り、ASTM D903-49に準拠した測定方法によって剥離強度(ヒートシール強度)を求めた(東洋ボールドウィン社製 UTM-II型テンシロンにて、200mm/分の引張速度で測定した)。また、光学顕微鏡にてマイクロチャネルを断面方向より観察して、マイクロチャネルの形状保持状態を評価した(熱圧着前後でチャネルの形状が保持されている場合は。ベース基板またはカバー基板が変形して、チャネルの形状が保持されない場合は×で表す。)。実施例1～15、比較例1～6の結果を第1表に示す。

【0044】

【表1】

	基板対		熱圧着温度 (℃)	剥離強度 (g/15mm)	チャネルの形状 良好○ 変形×
	ベース	カバー			
実施例1	A	B	190	3500	○
実施例2	A	C	190	3400	○
実施例3	A	F	140	3500	○
実施例4	B	B	190	3600	○
実施例5	B	C	180	3600	○
実施例6	B	F	140	3800	○
実施例7	C	C	180	3900	○
実施例8	C	F	140	3800	○
実施例9	D	B	150	3300	○
実施例10	D	C	150	3000	○
実施例11	D	F	140	3200	○
実施例12	E	B	130	3000	○
実施例13	E	C	130	3000	○
実施例14	E	F	130	3400	○
実施例15	F	F	140	3800	○
比較例1	A	G	190	3800	×
比較例2	B	G	190	3800	×
比較例3	D	G	180	3200	×
比較例4	G	G	150	3500	×
比較例5	A	H	80	0	—
比較例6	H	H	80	0	—

*1000g/15mm幅=9.8N/15mm

【0045】

【発明の効果】本発明の新規な透明ポリマーチップは、2層の透明ポリオレフィン基板が直接接合されており、さらにポリマーチップ内の微小なスペースの形状が正確に保持されている。すなわち、“高精度な反応制御 流量制御、分離 分析ができる”、“UVによる検出が可能、UV検出でありながら高い感度が得られる”、“例えば核酸断片の分析には、高価な蛍光試薬を用いることなくそのまま検出できる”といった、好ましい特徴を有している。また、製造が容易であり、かつ廃棄時の安全

性にも優れている。これらの特徴は、マイクロリアクター(無細胞系タンパク質合成反応、遺伝子増幅反応等)に使用あるいはマイクロアス(キャピラリー電気泳動チップ)(アミノ酸、タンパク質、RNA、DNA等の分析に使用)などとして、好ましい結果を与える。すなわち本発明の透明ポリマーチップは、医療分野(血液診断、免疫反応等)、生命分野(ゲノム解析、プロテオーム解析等)、あるいは環境分野(水質分析、微生物分析等)等における新しい研究技術として好適に用いる事ができる。

フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	(参考)
G 0 1 N 31/22	1 2 1	G 0 1 N 37/00	1 0 1
37/00	1 0 1		1 0 2
	1 0 2	27/26	3 3 1 E
			3 3 1 K

Fターム(参考) 2G042 AA01 CB03 HA02
 2G057 AA01 AB01 AB03 AC01 BA01
 BB06 BD06
 2G059 AA01 BB04 BB12 CC16 EE01
 FF11 FF12 HH02 HH03 HH06
 PP01
 4G075 AA01 AA39 BA10 BB03 BB06
 BB10 DA18 EE12 FA01 FA12
 FC04

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-220330

(43)Date of publication of application : 05.08.2003

(51)Int.Cl.

B01J 19/00
G01N 21/01
G01N 21/03
G01N 27/447
// G01N 31/20
G01N 31/22
G01N 37/00

(21)Application number : 2002-022807

(71)Applicant : ASAHI KASEI CORP

(22)Date of filing : 31.01.2002

(72)Inventor : NATORI ITARU

(54) TRANSPARENT POLYMER CHIP

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a polymer chip for conducting mixture, reaction, synthesis, extraction, separation and analysis of trace samples of one type or two or more types of organic compounds which absorb light in the range from 200 to 400 nm in a wave length region.

SOLUTION: In two laminated polymer films contacting with the sample, when the maximum value in a glass-transition temperature of a polymer forming one layer film is taken as TgA(° C) and the maximum value in the glass-transition temperature of a polymer forming the other layer film is taken as TgB(° C), transparent olefin-based polymer made films whose $|\text{TgA}-\text{TgB}|$ (an absolute value) is within a range from 0-150° C are joined by heating and pressure-bonding at a temperature lower than both TgA and TgB, and the transparent polymer chip having a micro space for conducting storage, shift, reaction, recovery or the like of the samples is prepared.

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]. Aimed at mixing and reacting it, compounding it, extracting it, separating it and analyzing a micro sample of an organic compound. It is the polymer chip which comprises a two-layer transparent polyolefine board at least, Storage of a sample formed by joining a two-layer transparent polyolefine board directly at least, It has a minute space which performs movement, a reaction, recovery, etc. in a polymer chip, A peak price of glass transition temperature of olefin system polymer which forms a substrate of one layer in a laminated two-layer transparent polyolefine board in contact with a sample And TgA (**), A transparent polymer chip whose $|TgA - TgB|$ (absolute value) is characterized by being in the range of 0-150 ** when a peak price of glass transition temperature of olefin system polymer which forms other substrates of one layer is set to TgB (**).

[Claim 2]The transparent polymer chip according to claim 1, wherein a laminated two-layer transparent polyolefine board in contact with a sample heat-treats a joinable surface and is directly joined at a temperature lower than any of TgA and TgB.

[Claim 3]The transparent polymer chip according to claim 1 or 2, wherein a laminated two-layer transparent polyolefine board in contact with a sample carries out heat crimping and is directly joined at a temperature lower than any of TgA and TgB.

[Claim 4]The transparent polymer chip according to any one of claims 1 to 3, wherein olefin system polymer which forms a transparent polyolefine board is amorphous polymer which has a peak price of glass transition temperature in the range of at least 80 ** - 250 **.

[Claim 5]The transparent polymer chip according to any one of claims 1 to 4, wherein olefin system polymer which forms a transparent polyolefine board contains a cyclic structure unit formed of a carbon-carbon saturated bond in a polymers chain.

[Claim 6]The transparent polymer chip according to any one of claims 1 to 5, wherein olefin system polymer which forms a transparent polyolefine board contains five to 8 membered-ring formed of a carbon-carbon saturated bond, or its condensed cyclic structure unit in a polymers chain.

[Claim 7]The transparent polymer chip according to any one of claims 1 to 6, wherein a cyclic structure unit contained in olefin system polymer which forms a transparent polyolefine board of at least one layer is arranged a block, alternation, or in the shape of random.

[Claim 8]The transparent polymer chip according to any one of claims 1 to 7, wherein olefin system polymer which forms a transparent polyolefine board of at least one layer is a copolymer containing both a cyclic structure unit formed of a carbon-carbon saturated bond into a polymers chain, and a chain structure unit.

[Claim 9]The transparent polymer chip according to any one of claims 1 to 8, wherein olefin system polymer which forms a transparent polyolefine board of at least one layer is a copolymer which contains a block structure part in a polymers chain.

[Claim 10]The transparent polymer chip according to any one of claims 1 to 9 being a copolymer containing a block structure part which olefin system polymer which forms a transparent polyolefine board of at least one layer becomes from a chain structure unit formed of a carbon-carbon saturated bond into a polymers chain.

[Claim 11]The transparent polymer chip according to any one of claims 1 to 10, wherein thickness (t) of a transparent polyolefine board of at least one layer in contact with a sample is in the range of $0.0001 \leq t \leq 5000$ (micrometer).

[Claim 12]The transparent polymer chip according to any one of claims 1 to 11, wherein some or all of transparent polyolefine boards is created by the solvent cast method.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the transparent polymer chip obtained by joining a two-layer transparent polyolefine board directly at least. It is related with the transparent polymer chip which is excellent in an optical property and dimensional accuracy aiming at mixing and reacting it, compounding it, extracting it, separating it and more particularly analyzing the micro sample of one sort or two sorts or more of organic compounds which absorbs the light of the range of 230-400 nm of wavelength areas at least.

[0002]

[Description of the Prior Art]Generally, since it is expensive and unstable, in the research to which these are mainly dealt with, as for an organic compound (especially a natural product and a living body related substance), advanced knowledge, skill level, and careful cautions have been needed. Since each stage of experiment operation was complicated, much helps and time were required and it was obliged to spend huge time, by the time it obtains the result to expect in the conventional research technique or art. However, the international cost competition between companies and research-and-development competition of the new product are increasing severity much more in recent years, Since it is in the situation where the world economy is also unpredictable, it is [for accelerating research and development] simpler, introduction of the cheaper research technique which is a high speed, or art is desired strongly, and many interesting ideas have come to be proposed.

[0003]The microchips which can be extracted [one of the ideas which should be most observed in these can mix the micro sample of an organic compound at high speed, can react, can be compounded, and], separated and analyzed (a micro reactor, Mai Cros TASS, a microarray, etc.) It is also called Lab-on-a-Chip. : It is the concept that the work currently done in the laboratory will be conventionally done altogether on a small chip. The merit of a microchip is as follows and is attracting the big interest focusing on the researchers of medical science / medicine field as a new tool of research and development.

- A reagent, a sample, and waste fluid are small quantity.
- The high speed processing of a reaction and analysis is possible.
- High precision analysis is possible. Automation is easy.
- The miniaturization of a system is possible.
- Fertilization and integration are easy.

[0004]A first stage type microchip applies micro-processing (micro fabrication) art, and microscale reaction vessel, channel for analysis, etc. Silicon, It formed on the substrate of inorganic materials, such as glass or quartz, and was manufactured by subsequently pasting silicon, glass, or the thin base of quartz together on it (for example, each gazette of JP,2-245655,A and JP,5-80032,A). However, the microchip which comprises these inorganic materials, A manufacturing process with high (it is a process of etching and lamination especially) complexity and a manufacturing cost. There is a problem in cost and safety, like abandonment is difficult (for example, a serious possibility that the contractor who collects the chips which dealt with blood etc. will encounter damage, such as infection, with the broken chip is pointed out), and

the improvement is demanded strongly.

[0005]Then, in order to solve many of these problems, manufacture is easy and cheap, And abandonment is easy and research and development in the microchip (polymer chip) made from organic polymer (plastic) which is safety (throwing away and incineration are possible) came (for example, each gazette of JP,2-259557,A and JP,8-327597,A) to be done. Generally the conventional polymer chip However, polystyrene (PSt), To the substrate of general-purpose transparent polymer, such as poly methyl methacrylate (PMMA) and polycarbonate (PC). The detailed slot which applies micro-processing (micro fabrication) art, injection molding technique, embossing art, etc., and serves as a microscale reaction vessel and a channel for analysis is formed, A polyethylene (PE) film is put as a glue line, and also it is manufactured by putting and carrying out hot welding of the film made from polyethylene terephthalate (PET) from on the. In these general-purpose transparent polymer (PSt, PMMA, PC, PET, etc.), Unsaturated bonds (aromatic ring etc.), a carbonyl group, an ester group, a carbonate group, etc. exist in the polymers chain, and it has the essential character to absorb the light of the range which is 230-400 nm of wavelength areas.

[0006]Therefore, the micro sample of one sort or two sorts or more of organic compounds which absorbs the light of the range of 230-400 nm of wavelength areas, for example. When trying to deal with (for example, DNA, RNA, protein, etc.) with the conventional polymer chip, Since the range of the wavelength of the light which the sample which it is going to measure absorbs, and the range of the wavelength of the light which the polymer chip itself absorbs lapped, the things (mixing, a reaction, composition, extraction, separation, analysis, etc.) for which direct detection of the target organic compound is carried out, and the state is observed correctly were theoretically impossible.

[0007]What is done for the direct detection of the target organic compound with the UV detector which is general-purpose spectrophotometry from an industrial viewpoint, from the size of cost, simple nature, rapidity, and an application range, etc. — most — good — although it is easy to be better, since the background from the polymer board at the time of detection or a film is very large, direct detection of the target organic compound has not been carried out. Therefore, in conventional technology, the process to which a fluorescence reagent is made to add as a marker is required for each target organic compound, and it is obliged to observe the target organic compound secondarily by detecting the fluorescence of this fluorescence reagent with a laser detecting machine etc.

[0008]However, the fluorescence reagent used conventionally is not only very expensive, but, Since the operation to which a fluorescence reagent is made to add is also dramatically complicated and the background from the polymer chip at the time of detection of the micro sample of an organic compound (a substrate and a film) is also still large, It had not resulted, by the time it established the art of obtaining the result which has sufficient accuracy and reliability in a high speed and low cost. On the other hand, in manufacture of the conventional polymer chip, PE film is pinched between a polymer board and a polymer film (mainly PET film), and the method (PE is used as a glue line) of thermal melting arrival carrying out this and joining is adopted frequently. However, although PE film shows a certain amount of effect as a glue line, since this polymer is crystallinity, When a UV detector etc. try to perform optical measurement, the background originating in a crystal is observed as a big noise, and it has the essential problem of reducing detecting accuracy remarkably. In order to carry out thermal melting arrival of the polymer board and polymer film (mainly PET film) which form a polymer chip, Since the temperature conditions more than the melting point (T_m) of PE used as a glue line and glass transition temperature (T_g) are required, it also has the big problem that PE film carries out melting and softening, and changes.

[0009]In the polymer chip obtained by the conventional manufacturing method. It becomes what changed greatly compared with the wall (formed of general-purpose transparent polymer) of other three way types, and the microscale reaction vessel and the wall of the channel for analysis which are formed of PE film can perform neither exact mixing, nor the rate of flow, reaction control, etc. as a matter of fact. It comprised construction material from which the wall by the side of PE film and the wall of other three way types are different, in order to contact the

wall surface in which the flow of the sample solution had two different character, it did not become uniform, but controlling the flow and the rate of flow of a sample correctly has also included intrinsically the big problem of being difficult.

[0010]Namely, since the polymer chip which solves various problems mentioned above in conventional technology cannot be provided, in the use field which deals with the micro sample of an organic compound and of which a strict result is required, although it is dramatically expensive and we are strongly anxious about the safety at the time of abandonment, the microchip made from quartz is still used. Then, development of the new product which satisfies the following requirements highly [manufacture is easy and / the safety at the time of abandonment] as a next-generation polymer chip has come to be called for strongly.

- Detection by UV is possible (high sensitivity is obtained though it is UV detection).
- A target substance can be detected as it is, without using an expensive fluorescence reagent.
- It does not have a glue line.

[0011]Then, this invention person succeeded in research and development of polymer (transparent olefin system polymer) new type, in order to solve many above-mentioned problems, and he proposed them (WO94/29359). Hydrogenation [of the six membered ring which is not less than 50%] annular [the minimum of the light transmission in the ultraviolet region of the light wavelengths 230-400 (nm)]-in polymer which this invention person proposed conjugated diene system polymer (polycyclohexane system polymer), A possibility of adopting as a substrate material of the polymer chip for analyzing DNA and protein is also suggested (JP,2000-39420,A).

[0012]However, in JP,2000-39420,A, Although it is suggested that the olefin system polymer which has a six membered ring transparent as a substrate material of a polymer chip is suitable in order to enable detection by UV, There is no statement of the method of forming microscale reaction vessel, channel for analysis, etc. elaborately in a polymer chip by being able to respond also to common transparent polyolefine broadly, and joining a two-layer transparent polyolefine board directly. That is, it did not succeed in development of the product which still fulfills the conditions of the next-generation polymer chip mentioned above, but this immediate solution was desired strongly.

[0013]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]In order that this invention may solve the technical problem mentioned above, a two-layer transparent polyolefine board is joined directly at least, and let it be a technical problem to provide the transparent polymer chip with which it excelled in the optical characteristic, and microscale reaction vessel, channel for analysis, etc. were formed elaborately.

[0014]

[Means for Solving the Problem]this invention person inquired wholeheartedly, in order to solve an aforementioned problem. As a result, if the transparent polyolefine boards which consist of olefin system polymer which this invention person has the glass transition temperature (T_g) of a specific range, and has a desirable specific polymer chain structure are joined directly, A fact that a transparent polymer chip with which it excelled in the optical characteristic, and microscale reaction vessel, channel for analysis, etc. were formed elaborately was obtained was discovered, and this invention was completed. It is the invention about a transparent polymer chip with which it comprises [1] - [12] of the following [details / this invention] more.

[0015][1]. Aimed at mixing and reacting it, compounding it, extracting it, separating it and analyzing a micro sample of an organic compound. It is the polymer chip which comprises a two-layer transparent polyolefine board at least, Storage of a sample formed by joining a two-layer transparent polyolefine board directly at least, It has a minute space which performs movement, a reaction, recovery, etc. in a polymer chip, A peak price of glass transition temperature of olefin system polymer which forms a substrate of one layer in a laminated two-layer transparent polyolefine board in contact with a sample And T_gA (**), A transparent polymer chip whose $|T_gA - T_gB|$ (absolute value) is characterized by being in the range of 0-150 ** when a peak price of glass transition temperature of olefin system polymer which forms other substrates of one layer is set to T_gB (**).

[0016][2] A transparent polymer chip given in [1], wherein a laminated two-layer transparent polyolefine board in contact with a sample heat-treats a joinable surface and is directly joined at a temperature lower than any of T_gA and T_gB .

[3] [1], wherein a laminated two-layer transparent polyolefine board in contact with a sample carries out heat crimping and is directly joined at a temperature lower than any of T_gA and T_gB , or a transparent polymer chip given in [2].

[0017][4] A transparent polymer chip given in either of [1] – [3] to which olefin system polymer which forms a transparent polyolefine board is characterized by being amorphous polymer which has a peak price of glass transition temperature in the range of at least $80^{\circ}C$ – $250^{\circ}C$.

[5] A transparent polymer chip given in either of [1] – [4], wherein olefin system polymer which forms a transparent polyolefine board contains a cyclic structure unit formed of a carbon-carbon saturated bond in a polymers chain.

[0018][6] A transparent polymer chip given in either of [1] – [5], wherein olefin system polymer which forms a transparent polyolefine board contains five to 8 membered-ring formed of a carbon-carbon saturated bond, or its condensed cyclic structure unit in a polymers chain.

[7] A transparent polymer chip given in either of [1] – [6] to which a cyclic structure unit contained in olefin system polymer which forms a transparent polyolefine board of at least one layer is characterized by being arranged a block, alternation, or in the shape of random.

[0019][8] A transparent polymer chip given in either of [1] – [7], wherein olefin system polymer which forms a transparent polyolefine board of at least one layer is a copolymer containing both a cyclic structure unit formed of a carbon-carbon saturated bond into a polymers chain, and a chain structure unit.

[9] A transparent polymer chip given in either of [1] – [8], wherein olefin system polymer which forms a transparent polyolefine board of at least one layer is a copolymer which contains a block structure part in a polymers chain.

[0020][10] Olefin system polymer which forms a transparent polyolefine board of at least one layer, A transparent polymer chip given in either of [1] – [9] being a copolymer containing a block structure part which consists of a chain structure unit formed of a carbon-carbon saturated bond into a polymers chain.

[11] A transparent polymer chip given in either of [1] – [10], wherein thickness (t) of a transparent polyolefine board of at least one layer in contact with a sample is in the range of $0.0001 \leq t \leq 5000$ (micrometer).

[0021][12] A transparent polymer chip given in either of [1] – [11], wherein some or all of transparent polyolefine boards is created by the solvent cast method.

Olefin system polymer which forms a transparent polyolefine board of this invention is transparent polymer which it becomes from carbon and hydrogen and in which a polymers main chain is formed of a carbon-carbon saturated bond, and is transparent polymer of amorphism nature especially preferably. In order that there may be no absorption of light by unsaturated bond or a functional group and also there may be no distribution of light originating in a crystal, such olefin system polymer can penetrate efficiently light of the range of 230–400 nm of wavelength areas, and serves as a desirable substrate material in this invention.

[0022]In order to hold elaborate shape to an environmental variation in which olefin system polymer of this invention is thermal or mechanical, it is preferred to have a cyclic structure unit which regulates molecular motion of the polymers main chain and which is formed from a carbon-carbon saturated bond. For example, cyclic structure units which are formed of a carbon-carbon saturated bond and which cyclic structure units of five to 6 membered-ring, those one sort, or two sorts or more condensed preferably especially five to 8 membered-ring four to 10 membered-ring, and also those derivatives can be illustrated. Specifically, a cyclobutane ring, a cyclopentane ring, a cyclohexane ring, a cycloheptane ring, cyclooctane rings, those one sort, or two sorts or more of condensation products and also those derivatives can be illustrated. These cyclic structure units are not restricted, especially whether it exists in succession in a polymers chain within the limits of this invention or exists in alternation, randomness, a graft, and block like shape.

[0023]In olefin system polymer of this invention, an introducing method in particular to inside of

a polymers chain of a cyclic structure unit is not restricted, and can adopt publicly known art timely conventionally. The metaphor can illustrate combination of polymerization reactions (a radical polymerization, ionic polymerization, coordination polymerization, ring opening polymerization, addition condensation, a polycondensation, etc.), a polymerization reaction, and a hydrogenation reaction, an addition reaction, etc., and if needed, it chooses timely and it can be combined. For example, it is possible to introduce a cyclic structure unit made into the purpose with combination of a polymerization reaction and an addition reaction of cyclic olefin, and a polymerization reaction and a hydrogenation reaction of cyclic diene and styrene, etc.

[0024]As concrete monomers which are adapted for these reactions, Cyclobutene, cyclopentene, a cyclohexene, cyclohepten, Cyclooctane, vinylcyclohexane, norbornene, bicyclo[2,2,1]hept 2-ene, 4, 4, 0, 1^{2, 5}, 1⁷, tetracyclo [10]-3-dodecen, 6,6,1, 1^{3, 6}, 0^{2, 7}, 0⁹, hexacyclo [14]-4-heptadecene, 5,2,1, 0², tricyclo [6]-8-decene, 6,5,1, 1^{3, 6}, 0^{2, 7}, 0⁹, pentacyclo [14]-4-hexa decene, 6,5,1, 1^{3, 6}, 0^{2, 7}, 0⁹, pentacyclo [13]-4-pentadecene, A heptacyclo [8,7,0, 1^{2, 9}, 1^{4, 7}, 1^{11, 17}, 0^{3, 8}, 0^{12, 16}]-5-eicosane, Pentacyclo [4,7,0,1^{2,5}, 0^{8,13}, 1^{9,12}]-3-pentadecene, tricyclo [4,4,0,1^{2,5}]-3-undecene, 5-carboxymethyl bicyclo[2,2,1]hept 2-ene, 5-methyl-5-carboxymethyl bicyclo[2,2,1]hept 2-ene, 5-cyanobicyclo[2,2,1]hept 2-ene, 4, 4, 0, 1^{2, 5}, 1⁷, 8-carboxymethyl tetracyclo [10]-3-dodecen, 4, 4, 0, 1^{2, 5}, 1⁷, 8-carboxyethyl tetracyclo [10]-3-dodecen, 4, 4, 0, 1^{2, 5}, 1⁷, 8-carboxy n-propyl tetracyclo [10]-3-dodecen, 4, 4, 0, 1^{2, 5}, 1⁷, 8-carboxy isopropyltetracyclo [10]-3-dodecen, 4, 4, 0, 1^{2, 5}, 1⁷, 8-carboxy n-butyl tetracyclo [10]-3-dodecen, 4, 4, 0, 1^{2, 5}, 1⁷, 8-methyl-8-carboxymethyl tetracyclo [10]-3-dodecen, 8-methyl-8-carboxyethyl tetracyclo [4,4,0,1^{2,5}, 1^{7,10}]-3-dodecen, 4,4,0, 1^{2, 5}, 1⁷, 8-methyl-8-carboxy n-propyl tetracyclo [10]-3-dodecen, 8-methyl-8-carboxy isopropyltetracyclo [4, 4, 0, 1^{2, 5}, 1^{7, 10}]-3-dodecen, 4, 4, 0, 1^{2, 5}, 1⁷, 8-methyl-8-carboxy n-butyl tetracyclo [10]-3-dodecen, 4, 4, 0, 1^{2, 5}, 1⁷, 8-ethylidene tetracyclo [10]-3-dodecen, 4, 4, 0, 1^{2, 5}, 1⁷, 8-ethyltetracyclo [10]-3-dodecen, 4, 4, 0, 1^{2, 5}, 1⁷, 8-methyltetracyclo [10]-3-dodecen, 6-ethyl-1,4,5,8-dimethano- 1,4,4a,5,6, 7,8,8a-octahydronaphthalene, 4, 4, 0, 1^{2, 5}, 1⁷, 5,10-dimethyl tetracyclo [10]-3-dodecen, Dimethano octahydronaphthalene, ethyltetracyclo dodecen, trimethano octahydronaphthalene, 8,4,0, 1^{2, 5}, 1^{9, 12}, 0⁸, penta [13]-3-hexa decene, 7,4,0, 1^{2, 5}, 1^{9, 12}, 0⁸, penta [13]-3-pentadecene, 8,7,0, 1^{3, 6}, 1^{10, 17}, 1^{12, 15}, 0^{2, 7}, 0¹¹, a heptacyclo [16]-4-eicosane, 8,8,0, 1^{4, 7}, 1^{11, 13}, 1^{13, 16}, 0^{3, 8}, 0¹², a heptacyclo [17]-5-heneicosane, A dicyclopentadiene, a cyclopentadiene, cyclohexadiene, cycloheptadiene, cyclo-octadiene, styrene, alpha-methylstyrene, vinylnaphthalene, vinylanthracene, etc. can be illustrated.

[0025]In olefin system polymer to form, a transparent polyolefine board of this invention the number average molecular weight (standard polystyrene conversion), The range of 5,000-5,000,000 is preferred, the range of 10,000-3,000,000 is more preferred, and the range of 10,000-1,000,000 is preferred especially in order to manufacture a transparent polyolefine board of this invention easily. If a number average molecular weight of olefin system polymer of this invention is less than 5,000, A transparent polyolefine board obtained will become vulnerable and, on the other hand, by a case where a number average molecular weight is 5,000,000 or more. Since melting or solution viscosity of olefin system polymer at the time of manufacture of a transparent polyolefine board becomes remarkably high, it will be very difficult to manufacture a transparent polyolefine board excellent in smooth nature.

[0026]in olefin system polymer of this invention -- and -- **** -- having, in order to hold elaborate shape to an environmental variation with a thermal transparent olefin board, It is preferred to have a peak price of glass transition temperature (Tg: observed with a differential scanning calorimeter (DSC)) in the range of 80-250 **, especially a range that is 100-250 ** is preferred, and especially a range that is 110-240 ** is preferred. When joining a transparent polyolefine board as glass transition temperature is less than 80 **, it becomes difficult to hold elaborate shape to a thermal environmental variation. On the other hand, since melting or solution viscosity becomes it remarkably high that glass transition temperature is not less than 250 **, it becomes very difficult to manufacture a transparent polyolefine board excellent in

smooth nature. A peak price of glass transition temperature in this invention means temperature of the highest glass transition point in those glass transition points, when olefin system polymer of this invention has two or more glass transition points (for example, observed in the case of block copolymer). a peak of a spectrum acquired by DSC measurement when olefin system polymer of this invention has a broadcloth glass-transition-temperature field (observed by a random copolymer, mutual copolymer, etc.) — temperature by the side of an elevated temperature is meant most.

[0027]In olefin system polymer of this invention, it adds to a cyclic structure unit formed of a carbon-carbon saturated bond, Containing a chain structure unit formed of a carbon-carbon saturated bond represented by " $\text{--CH}_2\text{--}$ " structure, In olefin system polymer and the purpose of giving character, such as pliability, toughness, processability, solubility, melting nature, and an adhesive property, to a transparent polyolefine board manufactured, it is a desirable mode. These character improves with an increase in content of chain structure which exists in a polymers chain of olefin system polymer of this invention. However, in order for a transparent polyolefine board obtained from olefin system polymer of this invention to hold elaborate shape to a mechanical environmental variation. A mol (mol) ratio of a cyclic structure unit / chain structure unit has the preferred range of 100 / 0 – 5/95, especially its range of 100 / 0 – 10/90 is preferred, and its range of 100 / 0 – 15/85 is the most preferred.

[0028]In olefin system polymer of this invention, a chain structure unit is not restricted, especially whether it exists in succession in a polymers chain within the limits of this invention or exists in alternation, randomness, a graft, and block like shape. When a chain structure unit forms a block structure part especially, it becomes possible to give character, such as pliability, toughness, processability, solubility, melting nature, and an adhesive property, with a mechanical strength of olefin system polymer and a transparent polyolefine board obtained from it held. For example, a portion (block structure part) in which a chain structure unit exists succeeding a case where transparent polyolefine boards are joined directly contributes to improvement in adhesive strength greatly.

[0029]Namely, in olefin system polymer which constitutes a transparent polyolefine board of this invention, Since a cyclic structure unit which exists in a polymer chain is upright and is small, make shape with an elaborate polyolefine board hold, and on the other hand, since a chain structure unit is flexible and is large, [of molecular mobility] [of molecular mobility] Since other polymers chains can be approached easily or it can become entangled with them, transparent polyolefine boards are considered to reveal a good adhesive property.

[0030]an optical property and adhesive strength of a transparent polyolefine board with which olefin system polymer of this invention is obtained from it — good — in the range which is better or does not have ***** influence. A thing in particular containing elements (oxygen, nitrogen, silicon, etc.) other than a little unsaturated bonds (an aromatic ring, a double bond, etc.), functional groups (for example, a hydroxyl group, a carbonyl group, a carboxyl group, an amino group, etc.) or hydrogen, and carbon, etc. is not restricted, either. A transparent polyolefine board in this invention is a substrate made from polymer (or a film, a sheet, a roll) manufactured from the above-mentioned olefin system polymer of this invention, and the manufacturing method can apply publicly known art as it is conventionally. How to carry out cooling solidification to required shape, and specifically manufacture after olefin system polymer carries out heat melting. (For example, melting extrusion molding by injection molding, compression molding, inflation molding, a T die, etc., etc.). A method of manufacturing by methods (for example, the solvent cast method, a spin coat method, etc.) of removing a solvent from a solution of olefin system polymer, etc. can be illustrated, and it is chosen timely if needed. It is a desirable method to remove a solvent from polymer solutions, such as the solvent cast method and a spin coat method, gradually, and to manufacture a substrate, when surface smoothness with a highly precise transparent polyolefine board of this invention is required from a viewpoint of realizing high smooth nature to a substrate face.

[0031]Removing an impurity from olefin system polymer of this invention as much as possible by operation of extraction etc. in manufacture of a transparent polyolefine board of this invention is

a desirable pretreatment method which should be recommended in order to obtain a transparent olefin board which is excellent in an optical property. Thickness (t) of a transparent polyolefine board in this invention, In particular since it is chosen timely according to the purpose of using a transparent polymer chip of this invention, are not restricted, but from an industrial viewpoint. It is preferred that it is in the range of $0.0001 \leq t \leq 5000$ (micrometer), especially a thing in the range of $0.001 \leq t \leq 3000$ (micrometer) is preferred, and it is most preferred that it is in the range of $0.01 \leq t \leq 2000$ (micrometer). A transparent polyolefine board of this invention which has the thickness of these ranges becomes possible [that it is compatible in an outstanding optical property and close dimensional accuracy (morphological stability)].

[0032]When thickness (t) of a transparent polyolefine board of this invention is less than 0.0001 micrometer, a mechanical strength of a substrate will fall and problems, like handling becomes difficult will be produced. on the other hand, if thickness (t) exceeds 5000 micrometers, it will become difficult to obtain a smooth substrate face, and it will be said that a manufacturing cost per substrate, material cost, etc. go up etc. — good — better or a ***** result will be caused. With a transparent polymer chip of this invention, it has the above-mentioned transparent polyolefine board laminated more than two-layer [that penetrates efficiently light of the range of 230–400 nm of wavelength areas] in the inside, And it is the feature by joining the above-mentioned transparent polyolefine board directly to form minute spaces (a reservoir, a capillary tube, a reactor, etc.) for performing storage of a micro sample of an organic compound, movement, a reaction, recovery, etc. in the inside.

[0033]Here, in order to have a space where a transparent polymer chip of this invention is minute inside, it is required for at least one side of a transparent olefin board joined to have a breakthrough a minute hollow and a slot, and if needed beforehand on a substrate. It is possible to apply publicly known art as it is conventionally on a transparent polyolefine board of this invention as a method with being minute for becoming depressed and making a slot, a breakthrough, etc. form. Transfers (embossing, injection molding work, compression-molding processing, etc.) etc. of a par turn of a draw spike made with etching (laser, plasma, a chemical, etc.) or metal, a plastic, silicon, etc. can specifically be illustrated, and choosing timely if needed is possible.

[0034]In order to join a two-layer transparent polyolefine board directly in manufacture of a transparent polymer chip of this invention, holding correctly shape of a minute space on a transparent polyolefine board, A peak price of glass transition temperature of olefin system polymer which forms a substrate of one layer in a two-layer transparent polyolefine board laminated T_gA (**), When a peak price of glass transition temperature of olefin system polymer which forms other substrates of one layer is set to T_gB (**), $|T_gA - T_gB|$ (absolute value) needs to be in the range of 0–150 **. In order to make a microscale reaction vessel and a wall of methods of four of a channel for analysis into the same possible construction material and to control a flow and the rate of flow of a sample correctly, $|T_gA - T_gB|$ (absolute value), it is preferred that it is in the range of 0–120 **, it is still more preferred that it is in a range which is 0–100 **, and it is most preferred that it is in a range which is 0–80 **. In a transparent polymer chip of this invention, ideal $|T_gA - T_gB|$ is 0 **. $|T_gA - T_gB|$ (absolute value) is not less than 150 **, and sufficient adhesive strength for a two-layer transparent polyolefine board is not given — good — better or a ***** result is brought.

[0035]In manufacture of a transparent polymer chip of this invention, directly junction of a two-layer transparent polyolefine board for holding correctly shape of a minute space on a transparent polyolefine board laminated, It is required to heat-treat a joinable surface of a substrate and to join a transparent polyolefine board of at least one layer and a desirable two-layer transparent polyolefine board at a temperature lower than any of T_gA and T_gB . It is preferred especially in an ease of operation, and the simple nature of a device to carry out heat crimping of the laminated two-layer transparent polyolefine board at a temperature lower than any of T_gA and T_gB from an industrial viewpoint, and to join, thus, a transparent polymer chip of obtained this invention — any of a two-layer transparent polyolefine board — although — since it is not fusing, shape of a minute space on a transparent polyolefine board can be held correctly.

[0036]Conventionally, it can be adapted as it is and the heating method of a transparent polyolefine board (surface) of this invention can choose publicly known art timely if needed. Specifically, an ultrasonic wave, electromagnetic waves (microwave), electrical oven, a heating compression roll, a heat pressing machine, etc. can be illustrated. Although not restricted especially concerning a heated atmosphere of a transparent polyolefine board, when degradation of olefin system polymer needs to be prevented as much as possible, carrying out heat crimping under inactive gas atmosphere (nitrogen, helium, etc.) is recommended.

[0037]In manufacture of a transparent polymer chip of this invention, in order to raise adhesive strength of transparent olefin boards, It is preferred that olefin system polymer which forms a transparent polyolefine board of at least one layer among two-layer transparent polyolefine boards joined is a copolymer containing a cyclic structure unit. More specifically, a cyclic structure unit contained in a polymers chain can illustrate a block, alternation, or an olefin system copolymer arranged in the shape of random. It is still more preferred that it is a copolymer which contains both a cyclic structure unit formed of a carbon-carbon saturated bond into a polymers chain and a chain structure unit in these olefin system copolymers, It is preferred that it is especially a copolymer which contains a block structure part in a polymers chain, and it is most preferred that it is a copolymer containing a block structure part which consists of a chain structure unit formed of a carbon-carbon saturated bond into a polymers chain.

[0038]When a flexible chain structure unit exists in the surface of a two-layer transparent olefin board joined directly in a transparent polymer chip of this invention, Also in a temperature range lower than any of TgA and TgB by which molecular motion of a cyclic structure unit is restrained, as for a chain structure unit in a polymers chain, molecular motion is caused easily. A polymers chain which exists in the surface of a two-layer transparent olefin board as the result can approach easily, When heat crimping of the transparent olefin boards is carried out and it joins directly by temperature conditions lower than any of TgA and TgB, it is thought that a good adhesive property is revealed.

[0039]In a transparent polymer chip of this invention, before joining a two-layer transparent olefin board directly, a thing in particular for which ornamentation and denaturation, a coat, etc. are processed chemically or physically is not restricted within limits which do not have at least one substrate face on an optical property, either. Shape of a transparent polymer chip of this invention is chosen by the purpose of use timely, and a thing in particular currently held at a square, a rectangle, and a base material that comprises material of discoid, rolled form, or others is not restricted, either.

[0040]

[Embodiment of the Invention]Although an example, a comparative example, the example of manufacture, a reference example, etc. explain this invention still more concretely below, this invention is limited to these examples and is not interpreted. The sample (transparent polyolefine board) of the olefin system polymer used by this invention is as follows. The reagent used for this invention and samples used the thing of the highest degree of purity which may be obtained.

(1) A film with a thickness of 50 micrometers of sample A full hydrogenation poly (1,3-cyclohexadiene). The peak price of glass transition temperature (Tg) is 230 **.

* It was compounded by WO94/29359 by the method of the statement.

(2) The 50-micrometer film in thickness of sample B full hydrogenation 1,3-cyclohexadiene / butadiene / 1,3-cyclohexadiene (25/50/25:mol%), and a block copolymer. The peak price of glass transition temperature (Tg) is 220 **.

* It was compounded by * WO94/29359 by the method of the statement.

(3) The 50-micrometer film in thickness of sample C full hydrogenation 1,3-cyclohexadiene / isoprene / 1,3-cyclohexadiene (25/50/25:mol%), and a block copolymer (the random structure part of 1,3-cyclohexadiene and isoprene is included). The peak price of glass transition temperature (Tg) is 200 **.

* It was compounded by * WO94/29359 by the method of the statement.

(4) The 50-micrometer film in thickness of sample D full hydrogenation norbornene system

polymer. The peak price of glass transition temperature (T_g) is 163 **.

* ZEONOR1600 (made by Nippon Zeon [Co., Ltd.] Co., Ltd.) : the polymer which hydrogenated the polymer obtained by the ring opening polymerization of norbornene (derivative).

(5) The 50-micrometer film in thickness of sample E full hydrogenation norbornene system polymer. The peak price of glass transition temperature (T_g) is 140 **.

* ZEONEX480R (made by Nippon Zeon [Co., Ltd.] Co., Ltd.) : the polymer which hydrogenated the polymer obtained by the ring opening polymerization of norbornene (derivative).

(6) The 50-micrometer film in thickness of sample F full hydrogenation styrene / butadiene / styrene (25/50/25:mol%), and a block copolymer (the styrene portion is also hydrogenated). The peak price of glass transition temperature (T_g) is 150 **.

* It was compounded by * WO94/29359 by the method of the statement.

(7) The 50-micrometer film in thickness of the sample GLDPE (low density polyethylene). The peak price of glass transition temperature (T_g) is -100 **.

(8) A film with a thickness of 50 micrometers of the sample HPMMA (poly methyl methacrylate). The peak price of glass transition temperature (T_g) is 100 **.

[0041]

[Example(s) of Production]Creation of a "manufacture (1) of a transparent polyolefine board" base board: The film piece with a 60 mm[in width] x length of 100 mm was cut off from sample A-H. Base board A-H was created by forming a micro channel 100 mm in length, 40 micrometers in width, and 40 micrometers in depth in the center section of the film piece by UV laser.

(2) Creation of a cover substrate : from sample A-H, the film piece with a 60 mm[in width] x length of 100 mm was cut off, and cover substrate A-H was created.

[0042]

[Work example 1]On base board A, cover substrate B was put in the same direction, and the substrate pair was prepared. The portion except 40 mm of tips of the substrate pair was bonded by thermo-compression on condition of for 190 **, 0.3MPa (1 kgf/cm²=98.00665kPa), and 2 seconds (the Product [made from an Oriental energy machine] Heat inclination-tests machine HG-100 type was used). the substrate pair bonded by thermo-compression -- 15 mm[in width] x40 mm in length (the portion bonded by thermo-compression 30 mm.) 10 mm, the specimen of the portion which is not bonded by thermo-compression was cut off, and it asked for peel strength (heat sealing strength) with the measuring method based on ASTM D903-49 (in Oriental Baldwin UTM-III type tensilon, it measured with 200-mm the speed of testing for /). When the micro channel was observed from the cross sectioned direction with the optical microscope, the shape of a micro channel is before and after thermo compression bonding, and was held correctly.

[0043]

[Examples 2-15, the comparative examples 1-6] Like Example 1, on the base board, the cover substrate was put in the same direction and the substrate pair was prepared. The portion except 40 mm of tips of the substrate pair was bonded by thermo-compression on condition of for a temperature lower than any of T_gA and T_gB , 0.3MPa, and 2 seconds (the Product [made from an Oriental energy machine] Heat inclination-tests machine HG-100 type was used). the substrate pair bonded by thermo-compression -- 15 mm[in width] x40 mm in length (the portion bonded by thermo-compression 30 mm.) 10 mm, the specimen of the portion which is not bonded by thermo-compression was cut off, and it asked for peel strength (heat sealing strength) with the measuring method based on ASTM D903-49 (in Oriental Baldwin UTM-III type tensilon, it measured with 200-mm the speed of testing for /). The micro channel was observed from the cross sectioned direction with the optical microscope, and the shape holding state of the micro channel was evaluated (when it is before and after thermo compression bonding and the shape of the channel is held.). When a base board or a cover substrate changes and the shape of a channel is not held, it expresses with x. . The result of Examples 1-15 and the comparative examples 1-6 is shown in the 1st table.

[0044]

[Table 1]

	基板対		熱圧着温度 (℃)	剝離強度 (g/15mm)	チャネルの状態 良好○ 変形×
	ベース	カバー			
実施例1	A	B	190	3500	○
実施例2	A	C	190	3400	○
実施例3	A	F	140	3500	○
実施例4	B	B	190	3800	○
実施例5	B	C	180	3600	○
実施例6	B	F	140	3800	○
実施例7	C	C	180	3900	○
実施例8	C	F	140	3800	○
実施例9	D	B	150	3300	○
実施例10	D	C	150	3000	○
実施例11	D	F	140	3200	○
実施例12	E	B	130	3000	○
実施例13	E	C	130	3000	○
実施例14	E	F	130	3400	○
実施例15	F	F	140	3800	○
比較例1	A	G	190	3800	×
比較例2	B	G	190	3800	×
比較例3	D	G	180	3200	×
比較例4	G	G	150	3500	×
比較例5	A	H	80	0	—
比較例6	H	H	80	0	—

*1000g/15mm幅=9.8N/15mm

[0045]

[Effect of the Invention]As for the new transparent polymer chip of this invention, the two-layer transparent polyolefine board is joined directly.

Furthermore, the shape of the minute space in a polymer chip is held correctly.

That is, it has the desirable feature [say / “for example it can detect as it is, without using an expensive fluorescence reagent for analysis of a nucleic acid fragment”] “which can perform highly precise reaction control, control of flow, separation, and analysis” and “from which high sensitivity is obtained though it is possibility of detection by UV, and UV detection.”

Manufacture is easy and excellent also in the safety at the time of abandonment. these features — a micro reactor (it is used for a cell free system protein synthesis reaction, a gene amplification reaction, etc.), or Mai Cros — a desirable result is given as TASS (capillary-electrophoresis chip) (it is used for analysis of amino acid, protein, RNA, DNA, etc.) etc. That is, the transparent polymer chip of this invention can be conveniently used as new research art in medical fields (hemodiagnosis, immunoreaction, etc.), the life fields (genomics, a proteome analysis, etc.), or the environmental fields (water quality analysis, microbioassay, etc.).

[Translation done.]